

# L'Open hardware

## Une nouvelle forme de démocratisation informationnelle en propriété Intellectuelle

Philippe MOURON  
Maître de conférences en droit privé  
LID2MS – Aix-Marseille Université  
Philippe.mouron@univ-amu.fr

Le mouvement dit du « Libre » revendique l'existence d'un espace de partage et de contribution collective.

Cet espace, conçu comme une entité immatérielle, réunirait à la fois les intelligences humaines y participant et les informations et créations que celles-ci veulent bien partager. Cet idéal exclut naturellement toute appropriation exclusive des idées, informations et créations des participants. Les droits de propriété intellectuelle, qui sont des monopoles sur les créations de l'esprit, comme les œuvres ou les brevets, sont donc jugés incompatibles avec l'existence de cet espace de partage. L'idée, bien qu'ancienne, allait connaître un renouveau avec l'apparition des techniques informatiques et numériques<sup>1</sup>. Celles-ci peuvent permettre de diffuser des informations instantanément, et sans considérations de frontières. Cet espace numérique est considéré comme immatériel, au sens qu'il n'est pas frappé par les contingences physiques du monde « réel ». De plus, il garantit l'échange d'informations et de créations intellectuelles, autrement dit la réappropriation par tout un chacun.

C'est ainsi que les logiciels furent les premiers touchés par une logique de création collaborative. Les logiciels libres (*Free software* ou *Open software*) constituèrent un premier espace de partage immatériel. La licence GPL, qui définit les droits et obligations des participants à la création, reste un modèle du genre. Le développement ultérieur des réseaux de communications, et bien entendu internet, allait encore favoriser ce mouvement. Le mouvement du libre a ensuite atteint tous les types de créations, car les techniques mises en œuvre n'étaient plus réservées qu'aux seuls logiciels. C'est ainsi que sont apparus de nouveaux modèles, avec les licences *Creative commons* ou *Copyleft*, dans les domaines artistiques et littéraires<sup>2</sup>. Le mouvement s'est aussi étendu aux données publiques (*Open data*)<sup>3</sup> et à la recherche scientifique (*Open science*)<sup>4</sup>, en reposant sur la même philosophie. Loin de contester les droits de propriété intellectuelle, ces licences permettent simplement d'en maîtriser la portée, d'autoriser par avance toutes sortes d'usages de leurs objets.

Le mouvement connaît ses heures de gloire avec le numérique, pour des créations qui y trouvent naturellement leur terrain d'existence. Néanmoins, le principe des licences libres s'est maintenant extériorisé du point de vue technologique, et frappe des créations qui sont purement matérielles. C'est ainsi qu'est né l'*Open Hardware*, également appelé *Open source hardware*<sup>5</sup>. Le principe en est exactement le même, et repose sur des licences

---

<sup>1</sup> CHARDEAUX M.-A., « Le droit d'auteur et Internet : entre rupture et continuité », *CCE*, mai 2011, ét. n° 10, somm. (« Dans une large mesure, Internet n'agit que comme un révélateur de tensions anciennes, inhérentes au droit d'auteur »)

<sup>2</sup> Voir not. : CLEMENT-FONTAINE M., « Les licences Creative Commons chez les Gaulois », *RLDI*, n° 1, janvier 2005, pp. 33-34 ; DULONG DE ROSNAY M., « Le partage créatif, un système de gouvernance de la distribution d'œuvres en ligne – à propos de *Creative Commons* », *RLDI*, n° 2, février 2005, pp. 35-36 ; DUSOLLIER S., « Les licences *Creative Commons* : les outils du maître à l'assaut de la maison du maître », *PI*, n° 18, janvier 2006, pp. 10-21

<sup>3</sup> BOURCIER D. et DE FILIPPI P., « L'*Open Data* : universalité du principe et diversité des expériences ? », *JCP-A*, 16 septembre 2013, pp. 11-18 ; MARCHAND J., « L'*open data*, la réutilisation des données publiques entre exigence démocratique et potentiel économique », *JCP-A*, 17 février 2014, pp. 2531

<sup>4</sup> ROBIN A., « Créations immatérielles et technologies numériques : la recherche en mode *open science* », *PI*, n° 48, juillet 2013, pp. 260-270

libres. La fabrication, la modification et la distribution d'un objet physique sont autorisées sur la base d'un partage des informations nécessaires à ces actes<sup>6</sup>. L'objet peut ainsi être reproduit, démonté, étudié, amélioré, dupliqué et distribué par quiconque s'en procure les informations afférentes (plans, dessins, modes d'emploi, instructions diverses,...). La notion même de *Hardware* est censée marquer cette spécificité matérielle dans la langue anglaise, par opposition au *Software*<sup>7</sup>.

Le principe même et les outils de l'*Open hardware* présentent donc un grand intérêt du point de vue de la propriété intellectuelle. Un nouveau domaine « réservé » est ainsi conquis par le mouvement de la création contributive et du partage d'informations. Nous présenterons donc dans un premier temps le fonctionnement des licences, ainsi que leur impact sur la gestion des droits de propriété intellectuelle (I).

L'intérêt de l'*Open hardware* est également pratique, en ce qu'il ouvre la voie à de nouveaux modèles de création et de consommation. A ce titre, un certain nombre de réalisations peuvent être présentées pour attester du grand succès de ces nouvelles licences. Le domaine des microcontrôleurs est certainement le plus prolifique en la matière, notamment avec le projet *Arduino* (II).

## I. LE PRINCIPE ET LES OUTILS DE L'OPEN HARDWARE

Il était aisé de transposer le principe des licences libres à des choses corporelles, de la même façon que celui-ci a dépassé le cadre originaire des logiciels<sup>8</sup>. La philosophie de l'*Open Hardware* repose ainsi sur une gestion souple des droits de propriété intellectuelle (A) assorti du recours à un système de licences libres (B).

### A. L'Open Hardware, une gestion souple des droits de propriété intellectuelle

Le développement des licences libres a été une réponse aux critiques adressées au droit d'auteur<sup>9</sup>, accusé de « privatiser » des informations qui devraient être communes par nature.

Ces attaques sont toutefois communes à l'ensemble de la propriété intellectuelle<sup>10</sup>. D'autres monopoles sont régulièrement remis en cause en matière de propriété industrielle. Tel est le cas du brevet<sup>11</sup>, tant pour son champ d'application, jugé trop large, que pour des pratiques détournant sa finalité. Les *Patents Trolls*<sup>12</sup> et autres *Non-Practicing Entities*<sup>13</sup>, consistant à

---

<sup>5</sup> POWELL A., « Democratizing production through open source knowledge : from open software to open hardware », *Media Culture & Society*, 2012, n° 34, pp. 691-708

<sup>6</sup> ACKERMANN J. R., « Toward Open Source Hardware », *U. Dayton L. Rev.*, Vol. 34, Issue 2, 2008-2009, p. 183 ; KATZ A., « Towards a Functional Licence for Open Hardware », *IFOSS L. Rev.*, Vol. 4, Issue 1, 2012, pp. 41-63

<sup>7</sup> Selon le *Oxford English Dictionary*, le terme Hardware signifie notamment « *The physical components of a system or device as opposed to the procedures required for its operation (opp. software)* »

<sup>8</sup> STUTZ M., « Applying Copyleft To Non-Software Information », *GNU Operating System*, <https://www.gnu.org/>, 1997

<sup>9</sup> Voir not. : HUET J., « Un bien qui répand la terreur : le droit d'auteur-et ses avatars (ou : quand il faut interdire d'interdire) », *RLDI*, n° 73, juillet 2011, pp. 73-76

<sup>10</sup> BRUGUIÈRE J.-M., « L'immatériel à la trappe ? », *D.*, 2006, pp. 2804-2805 ; VIVANT M., « L'irrésistible ascension des propriétés intellectuelles ? », *op. cit.*, pp. 441-455

<sup>11</sup> LESSIG L., *L'avenir des idées – Le sort des biens communs à l'heure des réseaux numériques*, PUL, Lyon, 2005, pp. 320-323

<sup>12</sup> LE STANC C., « Les malfaisants lutins de la forêt des brevets : à propos des patent trolls », *Propri. Industr.*, février 2008, pp. 11-19

valoriser des brevets sans les exploiter réellement, sont ainsi sous le feu des critiques. Certaines, plus ciblées, portent sur les effets du brevet dans des domaines spécifiques. Tel est le cas en matière pharmaceutique, où l'existence d'un droit exclusif est contestée et jugée illégitime, alors qu'est en cause la santé publique<sup>14</sup>.

Au-delà, il est apparu que les technologies contemporaines de communication procurent un gain d'efficacité en termes de conception et de circulation des informations tant qu'elles ne se heurtent pas à des droits de propriété intellectuelle<sup>15</sup>. Le constat, bien connu pour le droit d'auteur, vaut aussi pour la propriété industrielle. Ainsi, nombreux sont les logiciels de conception, de publication ou de dessin assistés par ordinateur qui permettent de concevoir avec précision les plans d'un produit ou d'un mécanisme<sup>16</sup>. Ces mêmes résultats peuvent être distribués instantanément via diverses applications internet (courrier électronique, plateformes de partage de fichiers,...). Ces outils servent bien sûr les entreprises propriétaires, ce qui rentabilise davantage l'exploitation des droits de propriété industrielle. Mais à l'instar du droit d'auteur, un mouvement alternatif a vu le jour, en cherchant à tirer profit des technologies de communication. Son objectif est de garantir un partage ouvert des connaissances nécessaires à l'élaboration des produits, en remettant les utilisateurs au centre de la chaîne de valeurs. C'est là l'objet même des licences *Open hardware*, qui reposent sur une gestion souple des droits de propriété intellectuelle, adaptée à l'environnement numérique. Leur effet est simple, et se fonde sur les principes dégagés en matière d'*Open software*.

Tout d'abord, elles permettent aux utilisateurs d'échanger librement les informations relatives à des créations techniques, sous quelque format que ce soit. Ce partage leur permet a minima d'en comprendre le fonctionnement, et de les fabriquer par leur propres moyens. Cependant, ils peuvent aussi les améliorer et les perfectionner<sup>17</sup>. Dans ce cas, il leur appartient de modifier les fichiers en cause, et d'en diffuser la version mise à jour. La publicité des informations et la nécessité de garantir une liberté d'utilisation ont imposé ce devoir de réciprocité aux participants, tel qu'on le rencontrait déjà dans les autres licences libres. La clause de contamination, ou de viralité, est ainsi respectée et appliquée à des créations matérielles. De là en découle les caractères contributifs et collectifs des créations. Le mouvement devrait ainsi connaître d'intéressants développements avec l'impression en trois dimensions, ou encore l'ouverture de *FabLabs*, augmentant ainsi le nombre d'utilisateurs. Le concepteur même du produit peut être à l'origine de ce mouvement de partage, refusant de « privatiser » les informations nécessaires à sa fabrication.

L'*Open hardware* ouvre de nouveaux modèles coopératifs au-delà des réseaux numériques<sup>18</sup>. Ceux-ci ne sont que les vecteurs des informations relatives à des pratiques qui ont lieu dans le monde des choses corporelles. La création collaborative a atteint le domaine de l'électronique, notamment pour les circuits imprimés et les cartes, initialement à des fins privées, non-professionnelles. Nous verrons cependant que tout type de produits

---

<sup>13</sup> SAUTIER B., « Développement des *Non-Practicing Entities*, vers la création d'une bulle spéculative ? », *PI*, n° 44, juillet 2012, pp. 306-316

<sup>14</sup> LATRIVE F., *Du bon usage de la piraterie – Culture libre*, sciences ouvertes, Exils, Paris, 2004, pp. 14-15 et pp. 56-66

<sup>15</sup> AIGRAIN P., « Production intellectuelle, bien commun ou propriété », *Nouveaux dossiers de l'audiovisuel*, sept./oct. 2004, pp. 65-65 ; CLEMENT-FONTAINE M., « Faut-il consacrer un statut légal de l'œuvre libre ? », *PI*, janvier 2008, n° 26, pp. 70-71

<sup>16</sup> ACKERMANN J. R., *op. cit.*, pp. 189-191 (prenant l'exemple de la création d'un circuit imprimé)

<sup>17</sup> ACKERMANN J. R., *op. cit.*, p. 184

<sup>18</sup> NGHIEM T., « Modèles coopératifs émergents », *Multitudes*, 2013/1, n° 52, pp. 110-120

peut se prêter à un développement en *Open hardware* (cf. *infra.*). Il importe maintenant de présenter les modèles de licences existants.

## **B. L'Open Hardware, un système de licences des droits de propriété intellectuelle**

Le panorama des licences *Open hardware* n'est pas aussi foisonnant que celui des autres licences libres.

Des travaux de standardisation sont néanmoins à l'œuvre afin d'en clarifier le contenu et la portée. Tel est le cas avec l'*Open Hardware and Design Alliance* (OHANDA), qui a défini les quatre libertés essentielles que doivent garantir ces licences : liberté d'utilisation du matériel ; liberté d'étude du matériel et de son fonctionnement ; liberté de fabriquer et éventuellement de distribuer le matériel ; liberté de modifier et d'améliorer le matériel. Des variations existent dans la modulation de ces libertés, ainsi qu'au niveau de la « viralité »<sup>19</sup>. Certaines licences excluent la quatrième liberté, ou subordonnent son exercice au partage des modifications. De même, le matériel libre n'est pas forcément gratuit.

Deux modèles principaux peuvent être présentés<sup>20</sup> : d'une part, la licence TAPR, initiée par l'association *Tucson Amateur Packet Radio*, et rédigée par l'avocat John Ackermann<sup>21</sup> ; d'autre part, la licence *CERN Open hardware*, utilisée par le CERN et fondée sur l'*Open hardware Repository*<sup>22</sup>. On relèvera que leur contenu est également le fruit d'un travail collaboratif<sup>23</sup>. Sur le fond, ces licences reprennent les principes de la licence GNU GPL<sup>24</sup>. Comme l'indique leur préambule, elles organisent la libre diffusion de la documentation afférente à un objet physique, de nature mécanique ou électronique, ainsi que la libre fabrication, diffusion et amélioration des produits créés à l'aide de cette documentation. L'objectif est de faciliter la dissémination du matériel libre, en laissant le soin à chacun le soin d'innover tout en partageant ses connaissances. Au-delà, ces licences reprennent un contenu assez classique, similaire à celui des licences FLOSS. Elles octroient ainsi automatiquement un certain nombre de libertés aux utilisateurs, tout en mettant à leur charge des obligations visant à préserver le caractère contaminant et libre.

S'agissant des libertés, les utilisateurs peuvent consulter et modifier la documentation relative au matériel, réaliser un produit en un ou plusieurs exemplaires à l'aide de cette documentation<sup>25</sup>, utiliser ce produit à toutes fins légales, distribuer ce produit et/ou la documentation afférente par tout procédé de communication publique<sup>26</sup>, ou encore modifier le produit et/ou la documentation afférente. La diffusion des plans et autres informations nécessaires au montage se prête particulièrement aux procédés de communication en ligne, d'où la parenté évidente de l'*Open hardware* avec l'*Open software*. C'est d'ailleurs pourquoi les informations fournies par la licence et leur exécution peuvent être disjointes. Ainsi, un utilisateur peut très bien proposer des modifications à la documentation sans avoir à les

---

<sup>19</sup> Voir, en matière de droit d'auteur : CARON C., « Les licences de logiciels dits "libres" à l'épreuve du droit d'auteur français », *D.*, 2003, pp. 1556-1557 ; CLEMENT-FONTAINE M., « Faut-il consacrer un statut légal de l'oeuvre libre ? », *op. cit.*, pp. 73-74

<sup>20</sup> KATZ A., *op. cit.*, p. 41

<sup>21</sup> Voir not. : ACKERMANN J., *op. cit.*, p. 205 (sur la rédaction « collaborative » de la licence)

<sup>22</sup> <http://www.ohwr.org/licenses/cern-ohl/v1.1> (la licence est déjà passée à la version 1.2)

<sup>23</sup> <http://www.tapr.org/ohl.html>

<sup>24</sup> Pour des commentaires sur ces deux licences, voir : ACKERMANN J., *op. cit.* ; GREENBAUM E., « Three-dimensional printing and open source hardware », *NYU J. Intell. Prop. & Ent. L.*, Vol. 2, Issue 2 (Spring 2013), pp. 257-294 ; KATZ A., *op. cit.*

<sup>25</sup> § 5 de la TAPR License ; Section 4 de la CERN License

<sup>26</sup> § 3.2 de la CERN License

exécuter. S'il modifie directement le matériel, la documentation devra être modifiée en fonction des innovations ainsi réalisées ; les modifications devront également être communiquées sous un format conforme à celui de la documentation initiale<sup>27</sup>. Une fois encore, le propre de ces licences reste fondé avant tout sur le partage d'informations. Des points relatifs à l'exécution des licences sont également abordés, de même que leur compatibilité avec du matériel « non libre », comme une invention brevetée. La grande latitude laissée aux utilisateurs explique l'intérêt des licences *Open hardware* pour les concepteurs, qu'ils soient professionnels ou amateurs. Des actes normalement couverts par un droit de propriété intellectuelle sont ainsi automatiquement autorisés<sup>28</sup>. Le champ d'application des licences permet d'aller bien au-delà des exceptions légalement prévues.

Quant aux obligations, celles-ci sont assez classiques pour des licences libres. Les utilisateurs doivent partager à l'identique la documentation initiale en cas de distribution du produit. En cas de modifications, le partage à l'identique vaudra pour tous les documents relatifs à celles-ci les changements apportés doivent de plus être clairement identifiés et explicités par rapport à la documentation initiale. Il est ainsi recommandé de créer un ou plusieurs documents distincts faisant mention des ajouts effectués, ou bien de distinguer plusieurs « versions » de la documentation. Enfin, le partage des informations suppose l'usage de procédés de communication. La licence TAPR exige à cette fin que l'utilisateur envoie ou tente raisonnablement d'envoyer les documents relatifs aux modifications aux donneurs de licence et concepteurs antérieurs du matériel. A défaut, l'utilisateur doit au minima mettre en ligne publiquement ces documents, et diffuser l'adresse du site en cause ; il est à noter que la licence CERN se limite à cette seule obligation, n'exigeant pas l'envoi individuel des modifications. Par ailleurs, les deux licences prévoient que d'autres procédés de communication peuvent être utilisés, qu'ils soient numériques ou non. Les informations relatives au matériel peuvent donc être transmises via un support physique. Une mention doit bien sûr figurer sur la documentation, et si possible le produit ; s'agissant de la licence TAPR, il s'agit des termes suivants : « *Licensed under the TAPR Open Hardware License* ». Enfin, la licence stipule que le consentement est acquis dès la première utilisation du matériel, ou plus simplement de la documentation<sup>29</sup>.

Ces deux licences sont naturellement fondées sur le principe de viralité, un utilisateur ne pouvant priver les autres des mêmes libertés dont il a pu jouir. La réciprocité des obligations est ainsi un élément essentiel pour favoriser cette viralité<sup>30</sup>. Néanmoins, la licence TAPR n'exclut pas les usages commerciaux du matériel, l'exclusion de tout monopole ne valant que sur le plan juridique. Une « version » non commerciale de la licence avait cependant été rédigée, mais fut finalement abandonnée au regard des nécessaires coûts de fabrication d'un matériel libre<sup>31</sup>. Exiger la non-commercialité de l'*Open hardware* serait un non-sens de ce point de vue. Le caractère « libre » ou « ouvert » du matériel ne signifie pas qu'il soit gratuit ; simplement, la commercialité du produit ne peut faire l'objet d'une exclusivité<sup>32</sup>, tout utilisateur pouvant donc en faire commerce.

Une articulation avec le dépôt de brevet a de plus été prévue. Sans exclure le dépôt, la licence exige de chaque utilisateur qu'il renonce, de façon perpétuelle et mondiale, à l'exercice de toute action en contrefaçon<sup>33</sup>. L'idée est de concevoir une « *patent-free zone* »

<sup>27</sup> § 3 et § 4.2 de la TAPR License ; §§ 3.1 à 3.4 de la CERN License

<sup>28</sup> KATZ A., *op. cit.*, p. 44 (« A licence is a permission to do something which would otherwise be unlawful. »)

<sup>29</sup> § 1.5 de la TAPR License

<sup>30</sup> CLEMENT-FONTAINE M., « Faut-il consacrer un statut légal de l'œuvre libre ? », *op. cit.*, p. 72

<sup>31</sup> ACKERMANN J., *op. cit.*, pp. 209-212

<sup>32</sup> CLEMENT-FONTAINE M., « Faut-il consacrer un statut légal de l'œuvre libre ? », *ibid.*

<sup>33</sup> Ex.: § 2.1 et 2.2 de la licence TAPR ; § 3.5 de la CERN License

autour des matériaux *Open hardware*, et de leur documentation, une immunité au profit des personnes profitant de la licence<sup>34</sup>. Bien entendu, les rédacteurs de cette licence partent également du principe que le matériel ne peut être réalisé qu'à partir de composants ou de procédés qui sont eux-mêmes libres. Ainsi, un utilisateur ne saurait utiliser une ressource propriétaire, telle qu'une invention brevetée, pour réaliser un tel matériel.

Enfin, les deux licences donnent un certain nombre de précisions en termes de responsabilité, les risques d'accidents consécutifs à de mauvaises utilisations ou montages étant particulièrement élevés dans les domaines de l'électronique et de la mécanique (cf. *infra*).

## II. LES APPLICATIONS ET L'INTÉRÊT DE L'OPEN HARDWARE

L'*Open hardware* vient remettre au goût du jour les pratiques de « bricolage » des consommateurs amateurs. Le mouvement s'est également ouvert à des pratiques commerciales et professionnelles, notamment dans le domaine de la recherche, générant par là de nouvelles perspectives mondialisées (B). Les premiers objets réalisés sur ce mode démontrent l'intérêt que rencontrent ces licences dans la pratique, bien que leur succès soit variable. Le cas des microcontrôleurs *Arduino* retiendra plus particulièrement notre attention (A).

### A. Exemples de créations fondées sur l'*Open Hardware*

Le mouvement de l'*Open hardware* compte déjà un certain nombre de réalisations dans des genres bien différents les uns des autres. In fine, tout genre d'objets corporels peut se prêter à une licence libre<sup>35</sup>.

Des listes de ces matériaux libres sont consultables sur les encyclopédies en ligne, et d'autres sites internet. Il semble néanmoins que la plupart soit encore à l'état de projets, rencontrant un succès assez inégal. Le recours à des procédés de *crowdfunding* s'avère d'ailleurs particulièrement privilégié pour soutenir ces initiatives. De façon non exhaustive, le principe des licences libres a pu être développé pour les principaux objets et matériaux suivants : cartes et circuits imprimés, tels que les cartes *Arduino* (sur lesquelles nous allons revenir) ; prothèses médicales<sup>36</sup> ; photographie et caméras<sup>37</sup> ; outillage agricole<sup>38</sup> ; automobile<sup>39</sup> ; topographies de semi-conducteurs<sup>40</sup> ; instruments de musique<sup>41</sup> ; boissons et produits alimentaires<sup>42</sup>. Le développement de la robotique pourrait également tirer parti du partage d'informations via des licences *Open hardware*<sup>43</sup>. Bien d'autres domaines

---

<sup>34</sup> ACKERMANN J., *op. cit.*, pp. 206-207

<sup>35</sup> KATZ A., *op. cit.*, p. 43

<sup>36</sup> NGHIEM T., *op. cit.*, p. 117

<sup>37</sup> <http://apertus.org/>

<sup>38</sup> NGHIEM T., *ibid.*

<sup>39</sup> KATZ A., *op. cit.*, p. 42; MANACH J.-M., *op. cit.*

<sup>40</sup> GREENBAUM E., « Open Source Semiconductor Core Licensing », *Harv. J.L. & Tech.*, Vol. 25, n° 1, Fall 2011, pp. 131-157

<sup>41</sup> <http://www.zoybar.net/>

<sup>42</sup> Voir par exemple la «bière libre»: <http://freebeer.org/blog/>

<sup>43</sup> CALO. R., « Open Robotics », *Md. L. Rev.*, Vol. 70, Issue 3 (2011), pp. 583-591 ; RUS D., « The Robots Are Coming – How Technological Breakthroughs Will Transform Everyday Life », *Foreign Affairs*, Vol. 94, Issue 4 (July/August 2015), pp. 2-7

peuvent être découverts sur les pages internet des promoteurs de ces licences. Certaines des premières réalisations de matériel libre ont pu être effectuées en suivant des modèles de licences *Open software*, tel que la GPL<sup>44</sup>, ou *Creative Commons*<sup>45</sup>. L'exemple du *Simputer* indien (*SIMplecomPUTER*), un ordinateur pensé pour être accessible au plus grand nombre, a été pionnier en la matière, reposant à la fois sur la licence GPL pour la partie *Software*, et sur une licence matérielle *ad hoc* pour la partie *Hardware*<sup>46</sup>.

Il en est de même avec les microcontrôleurs du projet *Arduino*<sup>47</sup>. Celui-ci constitue un bon exemple de développement d'un matériel libre, et constitue certainement l'un des plus aboutis. Le projet *Arduino* est fondé sur une plateforme de développement électronique ; celle-ci prend la forme d'une carte comprenant différents circuits, ports d'entrée et de sortie, ainsi qu'une « puce » contenant un processeur central et ses mémoires<sup>48</sup>. L'environnement logiciel permettant de faire fonctionner le microcontrôleur est également sous licence libre. Les cartes en elles-mêmes ont été déclinées en différentes versions, de technicité et d'utilités variables, au gré des modifications de leurs utilisateurs. C'est déjà là un premier point à relever, s'agissant d'une technologie évoluant sur un modèle de création collaborative. Ces cartes peuvent ensuite être intégrées à d'autres objets et mécanismes, dans des domaines aussi variés que la domotique, la robotique, la météorologie, l'électronique de loisirs ou l'électroménager. Tous les secteurs dans lesquels l'usage de microcontrôleurs est nécessaire sont concernés<sup>49</sup>. Les applications de la carte elle-même, et des cartes dérivées sont très nombreuses : piloter une imprimante 3D, diriger toutes sortes d'appareils et robots, contrôler des systèmes d'éclairage, de chauffage, des thermocycleurs<sup>50</sup>,... Son intérêt est grand dans le domaine de la recherche et développement, puisqu'elle permet de programmer soi-même toutes sortes d'appareils avec de très larges possibilités. Les outils *Arduino* figurent bien souvent au rang des *Fablabs*, en compagnie d'outils plus mécaniques<sup>51</sup>.

Certaines des cartes dérivées ont pu elles-mêmes se prêter à de nouvelles applications. Tel est le cas de la carte *Lilypad*<sup>52</sup>, qui, de par sa petite taille et son ergonomie, permet l'utilisation de vêtements connectés, autant pour des finalités artistiques que techniques. La carte a ainsi été implémentée sur différents vêtements et objets en tissus (chaussures, gants, t-shirts, sacs, oreillers,...), ceux-ci permettant de mesurer et modéliser toutes sortes de données en fonction des finalités du projet (températures, ensoleillement, mesure des pas de danse,...). Si ces développements sont encore récents, on perçoit un très grand nombre d'utilisations potentielles de cette carte sur des objets connectés, notamment dans les domaines de la santé et de la recherche médicale.

Enfin, on notera que les outils d'impression en trois dimensions, couplés à une connexion internet, sont particulièrement adaptés à de tels projets. L'utilisateur qui a téléchargé les

---

<sup>44</sup> GREENBAUM E., « Open Source Semiconductor Core Licensing », *ibid.*

<sup>45</sup> POWELL A., *op. cit.*, pp. 698-699

<sup>46</sup> PACTEAU C. et WACHHOLZ C., « Le Simputer indien, un concept du Sud », *LCN*, vol. 2, n° 3-4/2001, pp. 321-328

<sup>47</sup> Voir not. : POWELL A., *op. cit.*, pp. 698-699

<sup>48</sup> AFFAGARD B., GERIDAN J.-M. et LAFARGUE J.-N., *Projets créatifs avec Arduino*, Pearson, Montreuil, 2014, p. 3

<sup>49</sup> BARTMANN E., *Le grand livre d'Arduino*, 2<sup>ème</sup> éd., Eyrolles, Paris, 2014, p. 4

<sup>50</sup> BROCA S., *Utopie du logiciel libre – Du bricolage informatique à la réinvention sociale*, Le passager clandestin, 2013, p. 149

<sup>51</sup> BROCA S., *op. cit.*, pp. 152-153

<sup>52</sup> Pour une présentation complète du projet, avec des exemples d'applications : <http://lilypadarduino.org/?cat=15>

plans et schémas d'un matériel *Open hardware* pourrait directement les « imprimer », comme il pourrait au préalable apporter des modifications au fichier numérique. L'impression 3D devrait à l'avenir concourir à leur développement et leur diversification<sup>53</sup>.

## **B. L'*Open Hardware*, du *Do it Yourself* à la recherche scientifique**

Cette dimension matérielle du Libre implique une évolution fondamentale dans les droits et libertés des consommateurs, qui deviennent aussi créateurs.

La logique du « *Do it yourself* » (ou « *Build it yourself* ») connaît un certain renouveau alors que les technologies contemporaines se sont passablement complexifiées<sup>54</sup>. En s'appropriant l'effet de réseau inhérent au web 2.0, l'*Open hardware* permet à tout utilisateur de devenir lui-même un « ouvrier »<sup>55</sup>. L'idée n'est pas nouvelle en soi ; le « bricolage » amateur, fondé sur le recyclage, la réutilisation ou la fabrication de pièces, a toujours existé dans la société de consommation. Les consommateurs-bricoleurs cherchaient à améliorer les performances des produits qu'ils avaient achetés ainsi qu'à augmenter leur durée de vie en les réparant eux-mêmes. Avec l'*Open hardware*, une formalisation de ces pratiques est mise en œuvre. Le recours aux technologies de l'information et de la communication permet de partager les connaissances nécessaires à ces pratiques, et de fédérer des initiatives qui restaient jusque-là isolées. Ce travail collaboratif est teinté de ce que certains ont appelé « l'éthique Hacker »<sup>56</sup>, ce pourquoi un matériel libre est parfois dénommé *hackable device*. Multifonctionnels, ouverts et modulables, ces produits peuvent être directement « réparés » ou améliorés par les utilisateurs, sans avoir à les remplacer dans leur intégralité, ou s'en remettre à un service de maintenance, comme cela serait le cas dans un circuit fermé<sup>57</sup>.

Mais ces outils intéressent aussi un certain nombre d'entreprises dans la mouvance des nouveaux modèles d'affaires collaboratifs<sup>58</sup>. A l'instar d'autres licences, l'*Open hardware* n'exclut nullement le recours à des pratiques commerciales. Les produits sous licences peuvent ainsi être commercialisés, avec le transfert des informations afférentes aux consommateurs, qui pourront en étudier le fonctionnement et en modifier les éléments. Le développement d'un projet *Open hardware* peut aussi intervenir dans le cadre d'une recherche publique ou privée. De même, le coût des projets de création explique que ceux-ci s'insèrent parfaitement dans des modèles commerciaux, ou bien se prêtent à un financement collaboratif, de type « *crowdfunding* ». Le recours à ces licences garantit la souplesse nécessaire au financement participatif et permet d'éviter certains risques qui lui sont inhérents en matière de propriété intellectuelle : perte du bénéfice d'un brevet sur une invention en raison d'une divulgation trop prématurée, revendications des contributeurs co-inventeurs...<sup>59</sup>. Le partage immédiat des résultats auxquels ces derniers sont associés

---

<sup>53</sup> GREENBAUM E., « Three-dimensional printing and open source hardware », *op. cit.*, pp. 257-294 ; MARGONI T., « CCPlusDesign.eu Or How to Apply Creative Commons Licences to 3D Printed Products in the Light of the Most Recent Developments of the European Court of Justice Case Law », disponible sur [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net), May 2015 ; SODERBERG J., « How open hardware drives digital fabrication tools such as the 3D printer », *Internet Policy Review*, Vol. 2, Issue 2, June 2013, 8p.

<sup>54</sup> ACKERMANN J. R., *op. cit.*, p. 184 (citant l'exemple des radioamateurs du passé) ; BROCA S., *op. cit.*, pp. 147-156 ; MANACH J.-M., « La prochaine révolution ? Faites-la vous-même ! », *Le Monde*, 5 novembre 2010

<sup>55</sup> TILLINAC J., « Le web 2.0 ou l'avènement du client ouvrier », *Quaderni*, n° 60, printemps 2006, pp. 19-24

<sup>56</sup> HIMANEN P., *L'éthique hacker et l'esprit de l'ère de l'information*, Exils, Paris, 2001, 223p.

<sup>57</sup> CALO. R., *ibid.*

<sup>58</sup> D'AMOURS L., « Modèles d'affaires à surveiller », *Gestion*, 2015/1 (Vol. 40), pp. 61-66 ; POWELL A., *op. cit.*, p. 696 (s'agissant déjà des modèles *Open software*)

<sup>59</sup> ROBERTS G. et NOWOTARSKI M., « The IP issues of crowdfunding », *Managing Intell. Prop.*, may 2013, pp. 37-38



sous l'égide d'une licence Open hardware est également un gage de transparence.

Le développement de ces licences n'est toutefois pas exempt d'inconvénients, ou du moins de questionnements, à différents niveaux. On relèvera ainsi que nombre de contributeurs professionnels ne se soucient guère de l'origine des informations et produits sur lesquels ils travaillent, à l'instar de l'*Open software*<sup>60</sup>. Si les pratiques de *reengineering* trouveraient par exemple un cadre efficace dans ces nouvelles licences, il importe pour les praticiens de bien distinguer les produits relevant d'un marché propriétaire de ceux qui sont libres<sup>61</sup>. On peut dès lors s'interroger sur la portée de ces usages, notamment lorsqu'ils interviennent entre salariés d'entreprises concurrentes. Cela est d'autant plus vrai que le savoir-faire et les investissements d'une entreprise restent protégeables, indépendamment de la politique Open hardware qu'elle voudrait promouvoir pour ses propres produits. On rappellera de plus que ces licences n'interdisent pas la commercialisation des matériaux en cause. Les entreprises peuvent ainsi s'en servir dans le cadre d'une stratégie exclusivement commerciale, consistant à fidéliser un public autour d'une gamme de produits. La constitution d'un marché reste donc une réalité essentielle dans le monde de l'*Open hardware*, ce qui en fait un modèle « semi-ouvert » ou « semi-libre ». Cela est logique puisque la mise en œuvre des licences, au-delà du partage d'informations, suppose un certain nombre d'investissements. Le modèle collaboratif connaît donc ses limites à ce niveau, et le recours négligent à des contenus libres n'est pas exclusif d'actes de concurrence déloyale. La liberté d'usage et de modification des matériaux ne sera peut-être jamais aussi étendue que celle qui vaut pour l'*Open software*.

De même, d'importantes questions de responsabilité se posent au niveau des effets indésirables ou dangereux que peuvent générer certains montages. Si l'*Open hardware* prétend mettre un certain nombre de possibilités à la portée du plus grand nombre, il est évident que la mise en œuvre des informations transmises via les licences nécessite un certain nombre de compétences, notamment dans les domaines mécanique et électronique. Elles doivent également respecter l'état de l'art de l'ingénierie sans quoi le développement des produits en cause resterait sous la seule maîtrise des premiers concepteurs. Les risques d'accidents consécutifs à une mauvaise utilisation du produit, ou un montage hasardeux impliquent de déterminer une chaîne de responsabilités. La précision des informations données et les précautions formulées par les concepteurs pourront leur permettre d'être exonérés en cas de dommage. Les deux licences précitées ont d'ailleurs prévu un certain nombre d'exclusions de responsabilité à l'égard des donneurs de licences, ceux-ci ne pouvant être tenus responsables des dommages causés par un usage ou une modification des matériaux sous licences, dès lors qu'ils sont le fait de tiers utilisateurs<sup>62</sup>.

Enfin, l'*Open hardware* jette un défi au regard la rareté des ressources matérielles, là où l'*Open software* pouvait reposer sur l'abondance des informations, spécialement sous un format numérique<sup>63</sup>.

---

<sup>60</sup> POWELL A., *op. cit.*, p. 702

<sup>61</sup> POWELL A., *op. cit.*, pp. 697-698

<sup>62</sup> Section 7 de la TAPR License ; Section 5 de la CERN License

<sup>63</sup> GREENBAUM E., « Three-dimensional printing and open source hardware », *op. cit.*, pp. 259-260 ; HILTY R., « L'avenir du droit d'auteur dans le "dilemme numérique" », *RLDI*, n° 1, janvier 2005, p. 50 ; KATZ A., *op. cit.*, pp. 52-53 ; POWELL A., *op. cit.*, p. 698

## BIBLIOGRAPHIE

### Ouvrages

- AFFAGARD B., GERIDAN J.-M. et LAFARGUE J.-N., *Projets créatifs avec Arduino*, Pearson, Montreuil, 2014, 142p.
- BARTMANN E., *Le grand livre d'Arduino*, 2<sup>ème</sup> éd., Eyrolles, Paris, 2014, 585p.
- BROCA S., *Utopie du logiciel libre – Du bricolage informatique à la réinvention sociale*, Le passager clandestin, 2013, 282p.
- HIMANEN P., *L'éthique hacker et l'esprit de l'ère de l'information*, Exils, Paris, 2001, 223p.
- LATRIVE F., *Du bon usage de la piraterie – Culture libre*, sciences ouvertes, Exils, Paris, 2004,
- LESSIG L., *L'avenir des idées – Le sort des biens communs à l'heure des réseaux numériques*, PUL, Lyon, 2005,

### Articles

- ACKERMANN J. R., « Toward Open Source Hardware », *U. Dayton L. Rev.*, Vol. 34, Issue 2, 2008-2009, p. 183
- AIGRAIN P., « Production intellectuelle, bien commun ou propriété », *Nouveaux dossiers de l'audiovisuel*, sept./oct. 2004, pp. 65-65
- BOURCIER D. et DE FILIPPI P., « L'Open Data : universalité du principe et diversité des expériences ? », *JCP-A*, 16 septembre 2013, pp. 11-18
- BRUGUIÈRE J.-M., « L'immatériel à la trappe ? », *D.*, 2006, pp. 2804-2805 ; VIVANT M., « L'irrésistible ascension des propriétés intellectuelles ? », *op. cit.*, pp. 441-455
- CALO. R., « Open Robotics », *Md. L. Rev.*, Vol. 70, Issue 3 (2011), pp. 583-591
- CARON C., « Les licences de logiciels dits "libres" à l'épreuve du droit d'auteur français », *D.*, 2003, pp. 1556-1557
- CHARDEAUX M.-A., « Le droit d'auteur et Internet : entre rupture et continuité », *CCE*, mai 2011, ét. n° 10
- CLEMENT-FONTAINE M., « Les licences Creative Commons chez les Gaulois », *RLDI*, n° 1, janvier 2005, pp. 33-34
- CLEMENT-FONTAINE M., « Faut-il consacrer un statut légal de l'œuvre libre ? », *PI*, janvier 2008, n° 26, pp. 70-71
- D'AMOURS L., « Modèles d'affaires à surveiller », *Gestion*, 2015/1 (Vol. 40), pp. 61-66 ; POWELL A., *op. cit.*, p. 696
- DULONG DE ROSNAY M., « Le partage créatif, un système de gouvernance de la distribution d'œuvres en ligne – à propos de *Creative Commons* », *RLDI*, n° 2, février 2005, pp. 35-36
- DUSOLLIER S., « Les licences *Creative Commons* : les outils du maître à l'assaut de la maison du maître », *PI*, n° 18, janvier 2006, pp. 10-21
- GREENBAUM E., « Open Source Semiconductor Core Licensing », *Harv. J.L. & Tech.*, Vol. 25, n° 1, Fall 2011, pp. 131-157
- GREENBAUM E., « Three-dimensional printing and open source hardware », *NYU J. Intell. Prop. & Ent. L.*, Vol. 2, Issue 2 (Spring 2013), pp. 257-294

- HILTY R., « L'avenir du droit d'auteur dans le "dilemme numérique" », *RLDI*, n° 1, janvier 2005, p. 50
- HUET J., « Un bien qui répand la terreur : le droit d'auteur-et ses avatars (ou : quand il faut interdire d'interdire) », *RLDI*, n° 73, juillet 2011, pp. 73-76
- KATZ A., « Towards a Functional Licence for Open Hardware », *IFOSS L. Rev.*, Vol. 4, Issue 1, 2012, pp. 41-63
- LE STANC C., « Les malfaisants lutins de la forêt des brevets : à propos des patent trolls », *Propr. Industr.*, février 2008, pp. 11-19
- MANACH J.-M., « La prochaine révolution ? Faites-la vous-même ! », *Le Monde*, 5 novembre 2010
- MARCHAND J., « L'*open data*, la réutilisation des données publiques entre exigence démocratique et potentiel économique », *JCP-A*, 17 février 2014, pp. 2531
- MARGONI T., « CCPlusDesign.eu Or How to Apply Creative Commons Licences to 3D Printed Products in the Light of the Most Recent Developments of the European Court of Justice Case Law », disponible sur [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net), May 2015
- NGHIEM T., « Modèles coopératifs émergents », *Multitudes*, 2013/1, n° 52, pp. 110-120
- PACTEAU C. et WACHHOLZ C., « Le Simputer indien, un concept du Sud », *LCN*, vol. 2, n° 3-4/2001, pp. 321-328
- POWELL A., « Democratizing production through open source knowledge : from open software to open hardware », *Media Culture & Society*, 2012, n° 34, pp. 691-708
- ROBERTS G. et NOWOTARSKI M., « The IP issues of crowdfunding », *Managing Intell. Prop.*, may 2013, pp. 37-38
- ROBIN A., « Créations immatérielles et technologies numériques : la recherche en mode *open science* », *PI*, n° 48, juillet 2013, pp. 260-270
- RUS D., « The Robots Are Coming – How Technological Breakthroughs Will Transform Everyday Life », *Foreign Affairs*, Vol. 94, Issue 4 (July/August 2015), pp. 2-7
- SAUTIER B., « Développement des *Non-Practicing Entities*, vers la création d'une bulle spéculative ? », *PI*, n° 44, juillet 2012, pp. 306-316
- SODERBERG J., « How open hardware drives digital fabrication tools such as the 3D printer », *Internet Policy Review*, Vol. 2, Issue 2, June 2013, 8p.
- STUTZ M., « Applying Copyleft To Non-Software Information », *GNU Operating System*, <https://www.gnu.org/>, 1997
- TILLINAC J., « Le web 2.0 ou l'avènement du client ouvrier », *Quaderni*, n° 60, printemps 2006, pp. 19-24